

VAPOR DEPOSITION DEVICE

Publication number: JP4268069

Publication date: 1992-09-24

Inventor: NAKANO KUNIAKI; KAWABATA KATSUICHI

Applicant: KONISHIROKU PHOTO IND

Classification:

- international: **B01J19/00; C23C14/24; C30B23/06; G21K4/00;**
B01J19/00; C23C14/24; C30B23/02; G21K4/00; (IPC1-
7): B01J19/00; C23C14/24; C30B23/06; G21K4/00

- European:

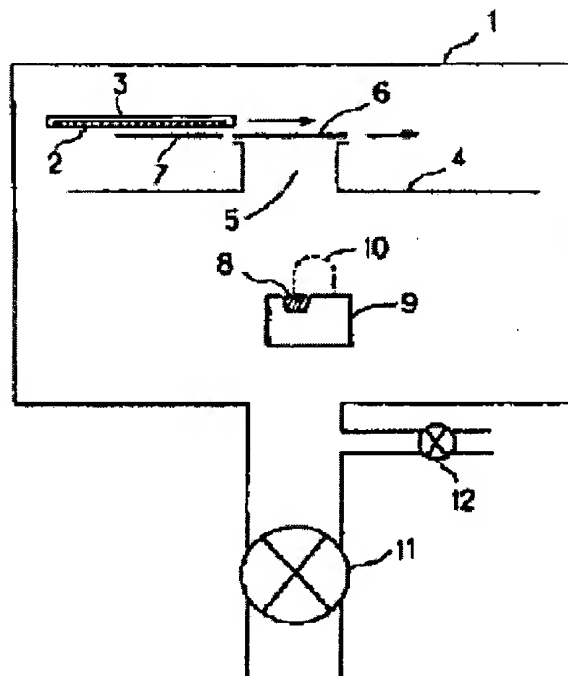
Application number: JP19910048804 19910222

Priority number(s): JP19910048804 19910222

Report a data error here

Abstract of JP4268069

PURPOSE:To provide the vapor deposition device of a compact construction which does not require the increase of a floor area while having deposition preventive plates and does not, therefore, require the increase of the size of the device and the increase of a discharge capacity. **CONSTITUTION:**This vapor deposition device has the construction to fixedly dispose an evaporating source 8 and a regulating member 4 and to move a substrate 2 back and forth by a holding base 3 and is provided with two sheets of the deposition preventive plates 6, 7. The above-mentioned vapor deposition device is provided with the mechanism for moving the deposition preventive plates which stops two sheets of the deposition preventive plates 6, 7 in the positions on both sides respectively deviated from the aperture 5 of the regulating member 4 when this aperture 5 is fully covered by the substrate 4 and moves either of the deposition preventive plates together with the holding base 3 to cover the aperture 5 of the regulating member 4 when the aperture 5 is not fully covered by the substrate 2.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-268069

(43) 公開日 平成4年(1992)9月24日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 C 14/24		8414-4K		
B 0 1 J 19/00	L	6345-4G		
C 3 0 B 23/06		9040-4G		
G 2 1 K 4/00	N	8805-2G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-48804

(22) 出願日 平成3年(1991)2月22日

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 中野 邦昭

東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 川端 勝一

東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内

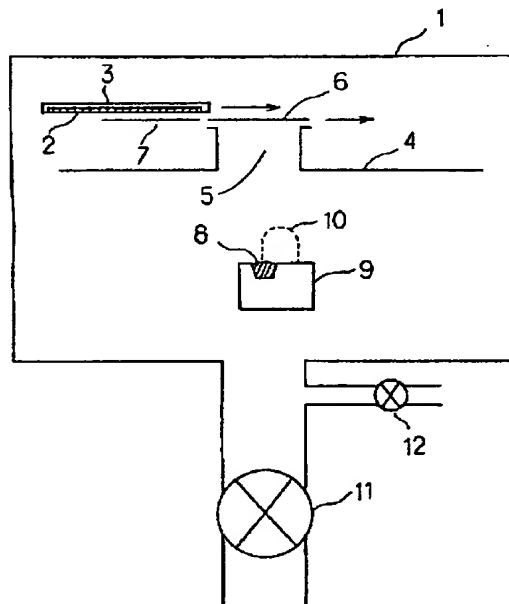
(74) 代理人 弁理士 大井 正彦

(54) 【発明の名称】 蒸着装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、防着板を有しながら占有スペースを大きくすることがなく、従って、装置の大型化および排気能力の強化を図る必要のないコンパクトな構造の蒸着装置を提供することにある。

【構成】 本発明の蒸着装置は、蒸発源と規制部材とを固定配置し、基板を保持台により往復移動させる構造であって、かつ2枚の防着板を備えた蒸着装置において、規制部材の開口部が基板によりすべて覆われているときは、2枚の防着板をそれぞれ開口部から外れた両側の位置に停止させ、規制部材の開口部が基板によりすべて覆われていないときは、いずれか一方の防着板を保持台とともに移動させて当該開口部を覆う防着板移動機構を設けた点に特徴を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 蒸発源と、この蒸発源の上方に配置された基板を横方向に往復移動可能に保持する保持台と、前記基板と前記蒸発源との間に配置された、前記蒸発源からの蒸気流の通過を規制する規制部材と、この規制部材と前記基板との間において横方向に往復移動可能に設けられた、当該規制部材の開口部よりも大きな面積を有する2枚の防着板とを備えてなる蒸着装置において、前記規制部材の開口部が基板によりすべて覆われているときは、前記2枚の防着板をそれぞれ前記規制部材の開口部から外れた両側の位置に停止させ、前記規制部材の開口部が基板によりすべて覆われていないときは、いずれか一方の防着板を保持台とともに移動させて当該開口部を覆う防着板移動機構を設けたことを特徴とする蒸着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、蒸着装置に関し、詳しくは、蒸発源とこの蒸発源からの蒸気流の通過を規制する規制部材とを固定配置して基板を横方向に往復移動させるタイプの装置であって、規制部材と基板との間に2枚の防着板を設けて蒸発源物質の飛散を防止するようにした蒸着装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 蒸着装置は、一般に、蒸発源を加熱して蒸気流を形成し、この蒸気流の構成物質を基板上に堆積させて蒸着膜を形成する装置であり、従来においては、線状蒸発源がチャンバ内に固定配置され、この蒸発源の上方において、開口部を有する規制部材が線状の蒸発源と平行に固定配置され、この規制部材の上方において、基板が搬送用ワイヤにより往復移動される構成の蒸着装置が提案されている（特願昭61-234137号明細書参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記のような従来の蒸着装置では、蒸発源と規制部材とが固定され、基板が往復移動される構成であるため、規制部材の開口部が基板により全部覆われているときは問題はないが、基板が当該開口部から外れたときには、蒸発源物質が基板の上方にも飛散するようになり、基板の裏面汚れが発生したり、チャンバ内壁の汚染が生ずる問題があった。特に、この問題は厚膜の蒸着膜を形成する場合には顕著であった。この問題を解決するために、基板の保持台の一端側および他端側にそれぞれ防着板を連結することが考えられる。しかし、このような手段では、チャンバ内において必要とされる占有スペースが大きくなるため、装置が大型化し、しかも排気能力の強化が必要となる不利がある。そこで、本発明の目的は、防着板を有しながら占有スペースを大きくすることがなく、従って、装置の大型化および排気能力の強化を図る必要のないコンバ

クトな構造の蒸着装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の蒸着装置は、蒸発源と、この蒸発源の上方に配置された基板を横方向に往復移動可能に保持する保持台と、前記基板と前記蒸発源との間に配置された、前記蒸発源からの蒸気流の通過を規制する規制部材と、この規制部材と前記基板との間において横方向に往復移動可能に設けられた、当該規制部材の開口部よりも大きな面積を有する2枚の防着板とを備えてなる蒸着装置において、前記規制部材の開口部が基板によりすべて覆われているときは、前記2枚の防着板をそれぞれ前記規制部材の開口部から外れた両側の位置に停止させ、前記規制部材の開口部が基板によりすべて覆われていないときは、いずれか一方の防着板を保持台とともに移動させて当該開口部を覆う防着板移動機構を設けたことを特徴とする。

【0005】

【作用】 防着板移動機構により、規制部材の開口部がすべて基板により覆われていないときは、いずれか一方の防着板が基板の保持台とともに移動して開口部を覆うので、この防着板により基板の裏面汚れやチャンバ内壁の汚染が防止される。しかも、基板とともに移動する防着板がいずれか一方であるので、2枚の防着板をそれぞれ基板の両端に連結して移動させる従来の装置に比較して、チャンバ内の基板の移動方向における必要な占有スペースが小さくなる。従って、装置の小型化および排気能力の節減を図ることができ、装置を経済的に設計することができる。また、防着板の機能が十分に発揮されるため、蒸発源物質の回収率も向上し、蒸発源の経済的な使用が可能となる。特に、輝尽性蛍光体を蒸発源として用いる場合には、高価格であるので、このメリットはきわめて重要である。

【0006】

【実施例】 以下、本発明の実施例を具体的に説明する。

図1は、本発明の蒸着装置の構成の概略を模式的に示す説明図であって、チャンバ1内の下方に蒸発源8が固定配置され、この蒸発源8の上方に蒸発源8からの蒸気流の通過を規制する開口部5を有する規制部材4が固定配置され、この規制部材4の上方において、基板2が保持台3によって横方向に一体的に移動可能に設けられている。規制部材4と基板2の移動路との間において、規制部材4の開口部5よりも大きな面積を有する2枚の防着板6、7が横方向に移動可能に並んで配置されている。9は電子銃を内蔵した蒸発源容器、10は電子ビーム、11はメインバルブ、12は補助バルブである。メインバルブ11、補助バルブ12は、排気装置（図示省略）と連動して、チャンバ1内を所定の真空度にするために使用される。

【0007】 この蒸着装置では、防着板移動機構（図1

では省略)により、2枚の防着板6、7の移動動作が以下のように制御される。

(1) 図2の(a)に示すように、規制部材4の開口部5が基板2によりまったく覆われていないときは、一方の防着板6が開口部5の全部を覆い、他方の防着板7は開口部5の左端より左側の待機位置で静止する状態となる。

(2) 基板2が保持台3とともに右側に移動を開始すると、一方の防着板6も保持台3とともに右側へ追従移動し、開口部5が徐々に開かれていき、蒸発源8からの蒸

気流が基板2の被蒸着面に到達するようになる。

(3) 基板2の右端が開口部5の右端を超えると、図2の(b)に示すように、開口部5が基板2により完全に覆われるようになり、一方の防着板6の右方向への移動が停止して右側の待機位置で静止する。

(4) 基板2がさらに右側へ移動してその左端が開口部5の左端を通過する際には、他方の防着板7が保持台3に追従して移動を開始するようになり、この防着板7により開口部5が次第に覆われていく状態となる。

(5) 基板2の左端が開口部5の右端を通過すると、図2の(c)に示すように、他方の防着板7が開口部5を完全に覆う状態で静止する。

(6) 基板2が保持台3とともに逆方向すなわち左側方向に移動を開始すると、上記の動作が逆の順番で繰り返されて始めの図2の(a)の状態に復帰する。

【0008】図3は、防着板移動機構の一例の説明図であり、保持台3の端部に設けたツメ13と、防着板6の端部に設けたツメ14と、ワイヤ15と、ストッパー16と、おもり17とにより防着板移動機構が構成されている。保持台3が左側に移動するときは、保持台3のツメ13が防着板6のツメ14に係合して防着板6が左側に追従して移動する。このとき防着板6にワイヤ15で連結されているおもり17も重力に抗して一緒に移動する。保持台3が右側に移動するときは、防着板6はおもり17の重力により右側に引っ張られるが、ツメ13とツメ14とが係合しているため保持台3と同時に移動する。防着板6が右側に移動してその左端が規制部材4の開口部5の右端を超えて移動するとストッパー16に衝突してその移動が停止される。一方、保持台3は引き続いて右側に移動されるが、基板2の左端が規制部材4の開口部5の右端を超えて移動した時点で、保持台3の移動方向が逆方向すなわち左側方向に切り換えられる。

【0009】図4は、防着板移動機構の他の例の説明図であり、図3において、おもり17の代わりにバネ18を用いた場合は同様にして防着板移動機構が構成されている。すなわち、図3では重力を利用して防着板6を右側へ移動させているが、図4ではバネ18の弾性力を利用して防着板6を右側へ移動させている。

【0010】図5は、防着板移動機構のさらに他の例の説明図であり、保持台3の端部に設けた電磁石19と、こ

の電磁石19の動作を制御する搬送制御システム20とにより防着板移動機構が構成されている。電磁石19が開口部5の右端21よりも右側にあるときは、当該電磁石19はオフ状態であり、防着板6は開口部5の右端21よりも右側の待機位置で静止している。保持台3が左側に移動し電磁石19が開口部5の右端21の位置にくると電磁石19がオン状態となり、防着板6が保持台3に吸引されて保持台3とともに左側へ移動を開始する。電磁石19が開口部5の左端22の位置にくると、保持台3の移動方向が逆方向すなわち右側方向に切り換えられる。そして電磁石19が開口部5の右端21の位置にきたところで電磁石19がオフ状態となり、防着板6が保持台3より切り離され、最初の位置すなわち開口部5の右端21よりも右側の待機位置で静止する。なお、本発明においては、保持台の移動力を利用せずに、防着板専用の移動手段を設けて、基板の位置検出手段と連動させて、防着板を移動制御するようにしてもよい。

【0011】以上の図3～図5の各実施例において、基板2の幅方向の長さ(図3～図5で紙面の左右方向の長さ)を L_1 、規制部材4の開口部5の移動方向の長さを L_2 とすると、チャンバ1の必要最小限の長さ(図3～図5で紙面の左右方向の長さ)は、概ね、従来の装置では $2L_1 + 3L_2$ 、図3～図5の装置では $2L_1 + L_2$ となる。例えば、 $L_1 = 430 \text{ mm}$ 、 $L_2 = 150 \text{ mm}$ の場合においては、チャンバ1の必要最小限の長さは、概ね、次のとおりとなる。

従来の装置： 1310mm

図3～図5の装置： 1010mm

この占有スペースの節約効果は、 L_2 が長いほど顕著となる。

【0012】蒸発源8として輝尽性蛍光体を用いた場合には、基板2上において蒸気流の流線方向に平行に微細柱状結晶が成長するので、特に、規制部材4は輝尽性蛍光体の結晶の成長方向を揃えるために有効である。また、基板2の被蒸着面に至る蒸気流の流線の入射方向を調整することにより、輝尽性蛍光体層における微細柱状結晶の成長方向を制御することもでき、輝尽励起光の照射および輝尽発光の集光に最も好都合な輝尽性蛍光体層を形成することが可能となる。輝尽性蛍光体層における微細柱状結晶の成長方向は、輝尽励起光を一次元照射し一次元集光面を有する集光部材で集光する場合には基板2の被蒸着面に対して直角であることが好ましい。

【0013】蒸発源8として輝尽性蛍光体を用いる場合は、この輝尽性蛍光体を均一に溶解させるか、プレスまたはホットプレスにより成形された形態で蒸発源容器9に仕込まれる。この際、脱ガス処理を行うことが好ましい。輝尽性蛍光体層を形成するための蒸発源8としては、輝尽性蛍光体そのものである必要はなく、輝尽性蛍光体を構成する原料を混和したものであってもよい。

【0014】蒸発源8が仕込まれた蒸発源容器9と基板

2との間隔は、蒸発源8の平均飛程に合わせて決定されるが、蒸発源8として輝尽性蛍光体を用いる場合には、概ね10~40cmとされる。蒸着時においては、基板2は、加熱ヒータ（図示省略）によって加熱してもよい。蒸着を開始する前においては、メインバルブ11等を操作してチャンバ1内の気体を排除し、 10^{-4} ~ 10^{-6} Torr程度の真空度に維持するのがよい。なお、この際、アルゴン等の不活性ガスをチャンバ1内に混入してもよい。

【0015】また、互いに異なる蒸発源を仕込んだ蒸発源容器の複数個をチャンバ内に設置し、これらの蒸発源を順次蒸発させて蒸着を行い、基板上に複数種の輝尽性蛍光体からなる堆積層を形成してもよい。

【0016】蒸着時においては、必要に応じて基板2を冷却してもよい。蒸着終了後は、必要に応じて蒸着膜を加熱処理（アニリング）してもよい。また蒸着時には、チャンバ1内に必要に応じて O_2 、 H_2 等のガスを導入して反応性蒸着を行ってもよい。また蒸発源の加熱手段としては、電子ビームのほかに、抵抗加熱手段を採用してもよい。

【0017】蒸発源8として輝尽性蛍光体を用いた場合には、X線デバイス、例えば放射線画像変換パネルに使用される輝尽性蛍光体層を形成することができる。この輝尽性蛍光体層の膜厚は、放射線に対する感度、輝尽性蛍光体の種類等によって異なるが、放射線の吸収率を高めて放射線感度を向上させ、また画像の粒状性を良好にし、さらに輝尽性蛍光体層中での横方向への光の広がりを防止して画像の鮮鋭性を良好にする観点から、200 μ m以上であることが好ましい。放射線画像変換パネルに使用される輝尽性蛍光体層の堆積速度は、輝尽性蛍光体の種類等によって異なるが、0.01~1000 μ m/分が好ましく、特に0.1~100 μ m/分が好ましい。堆積速度が0.01 μ m/分未満の場合は輝尽性蛍光体層の形成効率が悪く、逆に堆積速度が1000 μ m/分を超える場合は堆積速度のコントロールが困難となり好ましくない。

【0018】放射線画像変換パネルに使用される輝尽性蛍光体は、最初の光もしくは高エネルギー放射線が照射された後に、光的、熱的、機械的、化学的または電気的等の刺激（輝尽励起）により、最初の光もしくは高エネルギー放射線の照射量に対応した輝尽発光を示す蛍光体であるが、実用的な面から好ましくは500nm以上の輝尽励起光によって輝尽発光を示す蛍光体である。この輝尽性蛍光体としては、例えば特開昭48-80487号公報に記載されている $BaSO_4 : AX$ 、特開昭48-80489号公報に記載されている $SrSO_4 : AX$ 、特開昭53-39277号公報に記載されている $Li_2B_4O_7 : Cu, Ag$ 等、特開昭54-47883号公報に記載されている $Li_2O \cdot (B_2O_3) : Cu$ および $Li_2O \cdot (B_2O_3) : Cu, Ag$ 等、米国特許第3,859,527号明細書に記載されている $SrS : Ce, Sm, SrS : Eu, Sm, La_2O_3 : Eu, Sm$ および (Zn, Cd)

$S : Mn$ で表される蛍光体、特開昭55-12142号公報に記載されている $ZnS : Cu, Pb$ 蛍光体、一般式 $BaO \cdot xAl_2O_3 : Eu$ で表されるアルミン酸バリウム蛍光体、一般式 $M^{II}O \cdot xSiO_2 : A$ で表されるアルカリ土類金属ケイ酸塩系蛍光体、特開昭55-12143号公報に記載されている一般式 $(Ba, - Mg, Ca)FX : eEu^2$ で表されるアルカリ土類フッ化ハロゲン化合物蛍光体、特開昭55-12144号公報に記載されている一般式 $LnOX : xA$ で表される蛍光体、特開昭55-12145号公報に記載されている一般式 $(Ba, - M)FX : yA$ で表される蛍光体、特開昭55-84389号公報に記載されている一般式 $BaFX : xCe, yA$ で表される蛍光体、特開昭55-160078号公報に記載されている一般式 $M^{II}FX \cdot xA : yLn$ で表される希土類元素付活2価金属フルオロハライド蛍光体、一般式 $ZnS : A, CdS : A, (Zn, Cd)S : A, S : A, ZnS : A, X$ および $CdS : A, X$ で表される蛍光体、特開昭59-38278号公報に記載されている一般式 $xM_1(PO_4)_2 \cdot NX_2 : yA$ および $M_2(PO_4)_2 : yA$ で表される蛍光体、一般式 $nReX_3 \cdot mAX' : xEu$ および $nReX_3 \cdot mAX' : xEu, ySm$ で表される蛍光体、および一般式 $M^I X \cdot aM^{II} X' : bM^{III} X'' : cA$ で表されるアルカリハライド蛍光体等が挙げられる。特に、アルカリハライド蛍光体は、蒸着法で輝尽性蛍光体層を形成させやすく好ましい。

【0019】放射線画像変換パネルに使用される輝尽性蛍光体としては、以上の蛍光体に限定されるものではなく、放射線を照射した後、輝尽励起光を照射した場合に輝尽発光を示す蛍光体であればよい。蒸着膜は、上記の輝尽性蛍光体の少なくとも1種を含む1つもしくは2つ以上の輝尽性蛍光体層からなる輝尽性蛍光体層群であってもよい。また、それぞれの輝尽性蛍光体層に含まれる輝尽性蛍光体は同一であってもよいが異なってもよい。

【0020】本発明において、基板としては、例えばアルミナ等のセラミックス板、化学強化ガラス、結晶化ガラス等のガラス板、アルミニウム、鉄、銅、クロム等の金属板あるいは当該金属酸化物の被覆層を有する金属板が好ましいが、セルロースアセテートフィルム、ポリエステルフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリアミドフィルム、ポリイミドフィルム、ポリカーボネートフィルム等のプラスチックフィルムであってもよい。また、基板の厚さは用いる基板の材質等によって異なるが、一般的には、80~3000 μ mである。基板の表面は滑面であってもよいし、輝尽性蛍光体層との接着性を向上させる目的でマット面としてもよい。また、基板の表面は特開昭61-142497号公報に述べられているような凹凸面としてもよいし、特開昭61-142498号公報に述べられているように隔絶されたタイル状板を敷き詰めた構造でもよい。さらに、基板上には、必要に応じて光

反射層、光吸収層、接着層等を設けてもよい。

【0021】本発明の蒸着装置により形成された輝尽性蛍光体層の表面には、これを物理的にあるいは化学的に保護するための保護層を設けることが好ましい。この保護層は、保護層用の塗布液を輝尽性蛍光体層の上に直接塗布して形成してもよいし、あらかじめ別途形成した保護層を輝尽性蛍光体層上に接着してもよい。また、特開昭61-176900号公報で提案されている放射線および/または熱によって硬化される樹脂を用いてもよい。保護層の材料としては、酢酸セルロース、ニトロセルロース、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルブチラル、ポリビニルホルマール、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニリデン、ナイロン、ポリ四フッ化エチレン、ポリ三フッ化一塩化エチレン、四フッ化エチレン/六フッ化プロピレン共重合体、塩化ビニリデン/塩化ビニル共重合体、塩化ビニリデン/アクリロニトリル共重合体等を挙げることができる。

【0022】また、この保護層は、真空蒸着法、スパッタリング法等により、SiC、SiO₂、SiN、Al₂O₃等の無機物質を積層して形成してもよい。また、透光性に優れたシート状に成形できるものを輝尽性蛍光体層上に密着させて、あるいは距離をおいて配設して保護層とすることもできる。保護層は、輝尽励起光および輝尽発光を効率よく透過するために、広い波長範囲で高い光透過率を示すことが望ましく、光透過率は80%以上が好ましい。そのようなものとしては、例えば、石英、ホウケイ酸ガラス、化学的強化ガラス等の板ガラスや、PET、延伸ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル等の有機高分子化合物が挙げられる。ホウケイ酸ガラスは330nm

~2.6 μmの波長範囲で80%以上の光透過率を示し、石英ガラスではさらに短波長においても高い光透過率を示す。

【0023】さらに、保護層の表面に、MgF₂等の反射防止層を設けると、輝尽励起光および輝尽発光を効率よく透過すると共に、鮮鋭性の低下を小さくする効果もあり好ましい。また、保護層の厚さは、50 μm~5 mmであり、100 μm~3 mmが好ましい。保護層を輝尽性蛍光体層に対して距離をおいて配設する場合には、基板と保護層との間に、蛍光体層を取り囲んでスペーサを設けるのがよく、そのようなスペーサとしては、輝尽性蛍光体層を外部雰囲気から遮断した状態で保持することができるものであれば特に制限されず、ガラス、セラミック

ス、金属、プラスチック等を用いることができ、厚さは輝尽性蛍光体層の厚さ以上であることが好ましい。

【0024】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明の蒸着装置によれば、防着板を基板の保持台とともに横方向に移動可能にして、蒸発源物質の飛散を抑制したので、装置の小型化および排気能力の節減を図りながら、基板の裏面汚れやチャンバ内壁の汚染を有効に防止することができる。また蒸発源物質の回収率を高くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の蒸着装置の構成の概略を模式的に示す説明図である。

【図2】防着板の移動状態を模式的に説明する説明図である。

【図3】防着板移動機構の一例の説明図である。

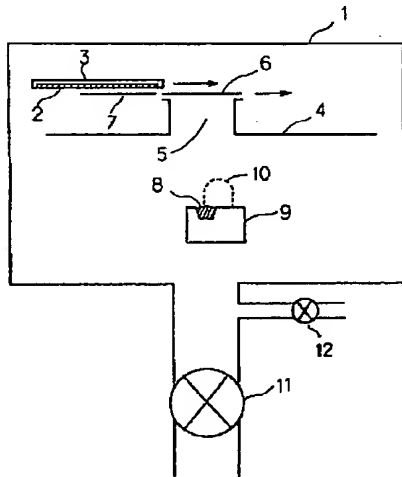
【図4】防着板移動機構の他の例の説明図である。

【図5】防着板移動機構のさらに他の例の説明図である。

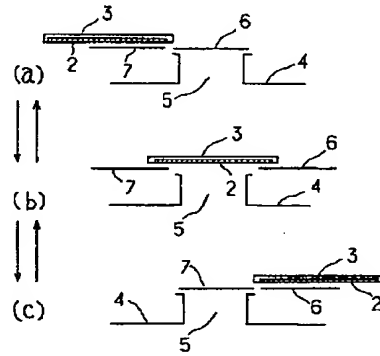
【符号の説明】

- 1 チャンバ
- 2 基板
- 3 保持台
- 4 規制部材
- 5 開口部
- 6 防着板
- 7 防着板
- 8 蒸発源
- 9 電子銃を内蔵した蒸発源容器
- 10 電子ビーム
- 11 メインバルブ
- 12 補助バルブ
- 13 ツメ
- 14 ツメ
- 15 ワイヤ
- 16 ストッパー
- 17 おもり
- 18 バネ
- 19 電磁石
- 20 搬送制御システム
- 21 右端
- 22 左端

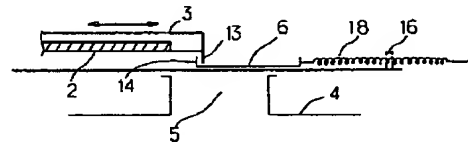
【図1】



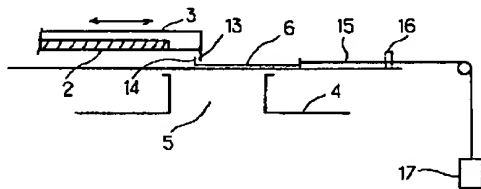
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

